

**FORMULACION E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE
MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA LA MÁQUINA
ROSCADORA E8 DE INDUSTRIAS CATO S.A.**

ANDRÉS MAURICIO PARDO HERRERA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ENERGÉTICA Y MECÁNICA
PROGRAMA DE INGENIERIA MECÁNICA
SANTIAGO DE CALI
2006**

**FORMULACION E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE
MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA LA MÁQUINA
ROSCADORA E8 DE INDUSTRIAS CATO S.A.**

ANDRÉS MAURICIO PARDO HERRERA

Pasantía para Optar al Título de
Ingeniero Mecánico

Director

ING. ORLANDO HUNG

Ing. Mecánico; MBA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE ENERGETICA Y MECÁNICA
PROGRAMA DE INGENIERIA MECÁNICA
SANTIAGO DE CALI
2006**

Nota de aceptación

**Aprobado por el comité de Grado
en cumplimiento de los requisitos
exigidos por la Universidad
Autónoma de Occidente para optar
al título de Ingeniero Mecánico**

Ing. ORLANDO HUNG

Director

Santiago de Cali, 06 de junio de 2006

AGRADECIMIENTOS

A **Mis padres y Hermana**, por su apoyo y empuje, quienes me enseñaron que quien cosecha, recoge. Yo recojo aquí mis primeros frutos, que son también los suyos.

A **Paola Vallejo**, por su apoyo y comprensión durante el desarrollo del proyecto y mis estudios

A **Orlando Hung**, por brindarme claridad de conceptos, la forma práctica con la cual ve las cosas complejas, por su amabilidad, comprensión y dedicación.

A **Julio César Hernández**, por su apoyo y colaboración, su tiempo y los claros conceptos que me aportó para llevar a cabo este proyecto. De verdad gracias.

A **Industrias Cato S.A.**, por brindarme la oportunidad de entrar a esta grande empresa permitiéndome conocer a fondo sus procesos.

CONTENIDO

| | Pág. |
|-----------------------------------------------|-------------|
| RESUMEN | 8 |
| INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1. MANTENIMIENTO AUTÓNOMO | 11 |
| 2. DIAGNOSTICO ESTRATEGICO | 13 |
| 2.1 FORTALEZAS | 13 |
| 2.2 DEBILIDADES | 14 |
| 3. PROPUESTA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO | 16 |
| 4. CONCLUSIONES | 47 |
| 5. RECOMENDACIONES | 48 |
| BIBLIOGRAFÍA | 49 |
| ANEXOS | 50 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Figura 1. Cartelera del Grupo Pionero de Mantenimiento Autónomo en Industrias Cato S.A. | 16 |
| Figura 2. Formato Necesidad, Citación y Asistencia de Capacitación y/o Entrenamiento | 17 |
| Figura 3. Formato de Solicitud de Reparación | 18 |
| Figura 4. Eliminar causas de desaseo y áreas no accequibles | 19 |
| Figura 5. Etiqueta TPM | 20 |
| Figura 6. Distribución de Anomalías Según su Área | 21 |
| Figura 7. Diagrama de Lubricación | 22 |
| Figura 8. Manual de Mantenimiento del Sistema de Lubricación de la Roscadora E08 Hartford 20-225 | 23 |
| Figura 9. Inspección General | 29 |
| Figura 10. Lista de Chequeo | 30 |
| Figura 11. Manual de Lista de Chequeo | 31 |
| Figura 12. Organización del Sitio de Trabajo e Irradiación a Otras Áreas | 38 |
| Figura 13. Clasificación y Asignación de las Tareas de Mantenimiento | 39 |
| Figura 14. Hoja Maestra de Mantenimiento Preventivo LEM | 42 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Anexo 1. Fotos del Estado de la Máquina Antes y Después del Proceso de Implementación del Mantenimiento Autónomo | 50 |
| Anexo 2. Formato Ifac | 52 |

RESUMEN

Industrias Cato S.A. es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de elementos de sujeción, la cual busca mejorar sus procesos y métodos de mantenimiento, con la colaboración de todo el equipo de ingeniería, producción y gerencia de la compañía enfocados a dar resultados más eficientes en su producción. Para dar inicio a este proceso se determinaron las fallas que se estaban presentando en los procesos de mantenimiento y operación de la máquina, llevando así el equipo a sus condiciones iniciales de diseño, para el logro de un rápido proceso de optimización industrial. Implementando este sistema nos permite tener equipos de producción siempre listos y así obtener un aumento continuo de la productividad; y es en este aspecto donde la gerencia y los departamentos de ingeniería y producción se encuentran más comprometidos con el desempeño y desarrollo del mantenimiento autónomo dentro de la compañía.

INTRODUCCION

Industrias Cato S.A. con el fin de adoptar una estrategia de mejoramiento contínuo para el personal de planta y mantenimiento de sus equipos y ambiente laboral, ha decidido implementar el TPM concientizándose que es una filosofía que conduce hacia el ideal de cero averías, cero defectos y cero problemas de seguridad. Teniendo en cuenta que el TPM integra actividades como la mejora del equipo, mantenimiento autónomo, educación en técnicas para los operarios y el personal de mantenimiento, gestión mejorada del mantenimiento y actividades en pequeños grupos.

En Industrias Cato S.A., podemos ver que el TPM es un enfoque global de la compañía hacia la calidad a través del equipo; y que implica en sus programas a cada miembro de la compañía, ampliando la base de conocimientos de los operarios y del personal de mantenimiento.

En los últimos años Japón ha implantado filosofías encaminadas a incrementar la calidad y productividad de sus industrias. Inicialmente se desarrollaron teorías como el Just in Time (JIT) y el Total Quality Control (TQC), para llegar finalmente a lo que hoy en día denominamos Mantenimiento Productivo Total (TPM). El TPM es un concepto enfocado a la calidad de los procesos, la reducción de costos, la motivación y optimización de los recursos a través de la máxima eficiencia de los equipos e involucrando a cada miembro de la compañía, desde los operarios hasta la alta gerencia. El TPM exige un cambio de cultura tanto en la dirección como en el personal y por tal razón es considerada una inversión con gratificantes recompensas a largo plazo. Teniendo en cuenta que los japoneses son los pioneros a nivel mundial en la fabricación de tornillería, se han recibido visitas técnicas de japoneses con el fin de capacitar nuestro personal y mejorar las técnicas de trabajo ya establecidas. Buscando mejorar el desempeño en los diversos procesos de la fabricación de tornillos que se producen en esta compañía.

Buscando el mejoramiento permanente de la productividad industrial de Industrias Cato S.A., con la participación de todo su equipo de mantenimiento, enfocados a dar resultados más eficaces para el logro de un rápido proceso de optimización industrial; Implementando este sistema nos permite tener equipos de producción siempre listos para así tener un aumento continuo de la productividad; y es en este sentido donde la gerencia y los departamentos de mantenimiento y producción se encuentran mas comprometidos con el desempeño y desarrollo de este tipo de filosofías en la compañía, como es el mantenimiento autónomo, para así lograr ser mas competitivos en el mercado nacional e internacional caracterizándose por sus productos de buena calidad y ofreciendo excelentes asesorías técnicas para usos y diseños de nuevos tornillos adaptándose a las necesidades de los clientes.

A nivel nacional e internacional el TPM se ha implementado en compañías líderes con gran éxito, pues ha mostrado un incremento en la productividad y en la calidad de sus productos.

El diseño de un programa de TPM busca aumentar la productividad y la competitividad en la compañía con productos de alta calidad que logren la satisfacción final del cliente.

1. MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Con la gran demanda que actualmente se presenta en Industrias Cato S.A. en la producción de elementos de sujeción, los diferentes departamentos como producción y mantenimiento se especializan más en sus funciones imponiéndose la mentalidad “Yo opero, usted repara”. Actualmente la compañía se encuentra bajo la presión de estimular la competitividad con la utilización eficaz de los equipos y reducir los costos de operación; siendo así que el mantenimiento autónomo pueda contribuir a la eficacia del equipo ya que los operarios son responsables del mantenimiento de este.

Lo que la compañía busca en hacer que los operarios sean responsables del mantenimiento de los equipos, es mejorar la eficiencia de estos; ya que con el programa de mantenimiento que se maneja actualmente no ha sido suficiente para el cumplimiento de este objetivo. Arrojándonos resultados mensuales por debajo de las capacidades mínimas de producción establecidas por el fabricante del equipo.

Para obtener éxito en el mantenimiento autónomo en la compañía, se debe entrenar y capacitar a los operarios para mejorar las actividades de operación y mantenimiento, de igual forma evaluar las habilidades de los operarios y el personal de mantenimiento para desarrollar los mejores estándares de desempeño; de igual manera los operarios deben estar íntimamente relacionados con su equipo y desarrollar una experiencia práctica y conocimientos necesarios para mantenerlo bien mientras lo operan, así mismo el personal de mantenimiento debe tener la voluntad de aprender y usar conocimientos y técnicas avanzadas en respuesta al rango de problemas del equipo. Es por esto que el departamento de producción y mantenimiento se han venido capacitando en el Centro Nacional de Productividad en todo lo correspondiente al TPM y las diferentes filosofías que lo componen.

Lo que se busca con la implementación del mantenimiento autónomo es concientizar al operario que además de operar el equipo también lo mantenga en condiciones óptimas de diseño, facilitando así las diferentes actividades de mantenimiento y mejorando sus condiciones de trabajo. Llevando esto a cambiar la mentalidad que existe en muchas compañías del mundo de que el departamento de producción se concentre más en el proceso y producto y el departamento de mantenimiento tomar la responsabilidad por el buen estado de los equipos.

La compañía es consciente de la gran importancia que representa los operarios en la participación en las funciones de mantenimiento, siendo responsables de la prevención del deterioro, y el personal de mantenimiento puede centrar su atención en tareas que requieren experiencia técnica. Este esfuerzo corporativo representa el primer paso hacia un mantenimiento más eficiente.

2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

2.1 FORTALEZAS:

- A nivel nacional Industrias Cato S.A. cuenta con un tipo de tecnología clave, ya que domina y mantiene una posición relativa, frente a sus competidores en un cierto mercado (sector) y tiempo.
- La compañía cuenta con la implementación y aplicación del mantenimiento planeado y preventivo desde 1991, causando una notable disminución en el mantenimiento correctivo.
- Los operarios han realizado estudios en el Servicio Nacional de Aprendizaje **SENA** en máquinas y herramientas, mecánica industrial manejando una experiencia laboral entre los 3 a 13 años de antigüedad laborando en la compañía, brindando aportes significativos para el desarrollo de las diferentes actividades de mantenimiento.
- Se realiza un seguimiento por escrito por medio de un documento (Ordenes de Mantenimiento y reparación) de los diferentes mantenimientos que se llevan acabo en la planta, la cual son archivados con información completa y concisa de todo lo realizado en el momento de las reparaciones. Estos soportes de mantenimiento se vienen archivando desde años atrás.
- Industrias Cato S.A. cuenta con personal calificado para el desarrollo de las diversas programaciones de mantenimiento.
- El personal de planta cuenta con conocimientos básicos en otras filosofías de TPM.

- La empresa ve la necesidad de cambio cultural hacia la implementación del mantenimiento autónomo, donde las actividades desarrolladas por el operario pasarían a dar una transformación la cual la limpieza que generalmente realizaba pasaría a ser un chequeo y el chequeo se transformaría en el hallazgo de anomalías para su correspondiente reparación obteniendo así un buen funcionamiento y desempeño del equipo.
- El departamento de mantenimiento brinda una disponibilidad del 90% del funcionamiento óptimo en el desempeño de las máquinas.
- Industrias Cato S.A. ve la necesidad de implementar el mantenimiento autónomo como una filosofía para la mejora del programa de mantenimiento de la compañía.

2.2 DEBILIDADES:

- A nivel internacional Industrias Cato S.A. cuenta con un tipo de tecnología básica, ya que la empresa requiere esta tecnología para el desarrollo de los productos de la organización pero que no suponen ninguna ventaja competitiva porque también son perfectamente conocidas por los competidores.
- La información existente sobre Los tiempos de mantenimiento consignados en el archivo no son los reales por lo tanto estos informes no son confiables para sacar datos reales de productividad.
- La empresa no cuenta con un software especializado, para el almacenamiento de los datos obtenidos al finalizar cada jornada de mantenimiento y reparaciones de los equipos.

- El departamento de mantenimiento en especial el auxiliar de la empresa no cuenta con el tiempo necesario para realizar las múltiples reparaciones menores que se presentan en el día a día las cuales pueden ser realizadas por los operarios de la maquina teniendo como base sus estudios y experiencias en el manejo de estos equipos.
- En la empresa es necesario un mantenimiento autónomo ya que así el operario día tras día conocerá mas su máquina de trabajo y su diversas partes que la componen
- Falta concientizar a los operarios de la importancia que tiene disminuir los tiempos de cuadro ayudando así al aumento de la productividad.

3. PROPUESTA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

- **Selección del personal:** Para llevar a cabo la implementación del mantenimiento autónomo en Industrias Cato S.A. como primera medida se escogerá una máquina y el personal que la opera para formar el grupo pionero de mantenimiento autónomo con la ayuda y asesoría del jefe del departamento de ingeniería. En este grupo se debe formular aspectos tales como: una meta para alcanzar, unos objetivos a cumplir y unas funciones que se reparten dentro de las personas que componen este grupo pionero de mantenimiento.

Figura 1. Cartelera del Grupo Pionero de Mantenimiento Autónomo en Industrias Cato S.A




- **Capacitación:** Después de tener el equipo de trabajo se les brinda capacitación y entrenamiento al grupo pionero de mantenimiento autónomo

sobre TPM y las diferentes filosofías que la componen y su importancia en la participación en este tipo de proceso que necesita de la ayuda y colaboración de todo el personal de la compañía.

Para llevar acabo este paso contamos con la colaboración del departamento de personal para la solicitud del formato de capacitaciones.

Figura 2. Formato Necesidad, Citación y Asistencia de Capacitación y/o Entrenamiento



NECESIDAD, CITACIÓN Y ASISTENCIA DE CAPACITACION Y/O ENTRENAMIENTO

CAPACITACION () CODIGO() ENTRENAMIENTO() CODIGO() INTERNA () EXTERNA()

TEMA: _____ CODIGO() PROGRAMADA: SI ____ NO ____

OBJETIVO _____

CONTENIDO _____

ENTIDAD ó DOCENTE _____ CODIGO ()

LUGAR _____ FECHA _____ DURACION: _____ De: _____ A: _____

REQUIERE EVALUACION: NO (____) SI(____) CUANDO: _____

| | | JORNADA | | | | | | | |
|--------|-----------|---------|---|---|---|---|---|-------|-----------|
| CODIGO | ASISTENTE | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | FIRMA | EFFECTIVA |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

F-PS2-01 (20/01/05)
VERSION 4

Limpieza inicial: remover mugre y suciedad del equipo. Para llevar a cabo las diferentes jornadas y actividades de mantenimiento autónomo en la máquina debemos llegar a un mutuo acuerdo entre el departamento de producción y mantenimiento, para no afectar la programación de producción. Ya tomada una decisión entre los dos departamentos se da inicio a diligenciar un formato de solicitud de reparación para dejar conocimiento de todo lo que se realizó durante la jornada.

Figura 3. Formato Solicitud de Reparación

|  | | SOLICITUD DE REPARACION | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FECHA: | HORA: | MAQUINA / EQUIPO / SISTEMA: | PRIORIDAD: URGENTE: <input type="checkbox"/> CRITICA: <input type="checkbox"/> | TIPO DE MANTENIMIENTO: CORRECTIVO: <input type="checkbox"/> PREVENTIVO: <input type="checkbox"/> |
| MOTIVO DE LA SOLICITUD: | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| SOLICITANTE | | MANTENIMIENTO | | |
| Entregado por: | | Recibido por: | | |
| Recibido a satisfacción: | | Responsable: | | |
| Fecha: | Hora: | Entrego: | | |
| RESULTADO DE LA REPARACION | | | | |
| DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO: | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| REPUESTOS UTILIZADOS Y MATERIALES: | | | | |
| | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | TIEMPO SIN MECANICO <input type="checkbox"/> | DURACION DEL MTO. |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Fecha y Hora Inicia Reparación: | Fecha y Hora Termina la reparación: | Realizado por: _____ Código: _____ | | |

•**Eliminar causas de desaseo y áreas no accequibles:** En este paso se trata de eliminar las causas de suciedad, organizando las áreas de acceso a la máquina y delimitando el área de trabajo requerido para operar la misma; y así lograr reducir el tiempo de aseo y lubricación de las partes que componen nuestra máquina. De igual forma prevenimos que el mugre y contaminantes se adhieran al equipo. Se deben realizar procesos de mantenibilidad en limpieza y lubricación. Aprender conceptos de mejoramiento de equipos. Asegurar que los trabajos de mantenimiento se lleven acabo. Proveer sistemas visuales de control en cada punto de falla de la máquina por medio de etiquetas visuales. Esta información va consignada en un formato bajo el nombre de Etiquetas TPM y en la Distribución de Anomalías Según su Área, para su posterior reparación.

Figura 4. Eliminar Causas de Desaseo y Áreas no Accequibles



Figura 5. Etiqueta TPM



TPM
ETIQUETA
0001

FECHA: _____

ELABORADO POR: _____

MAQUINA: _____

CODIGO: _____

| No | PROBLEMA ENCONTRADO |
|----|---------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

PREPARADO POR: _____

FECHA: _____

DEPARTAMENTO: _____

(*) PROBLEMAS SOLUCIONADOS

DETALLAR LA CONDICION ANORMAL EN EL REVERSO DE LA TARJETA

Figura 6. Distribución de Anomalías Según su Área



DISTRIBUCION DE ANOMALIAS SEGÚN SU AREA

MECANICAS

| No | PROBLEMA ENCONTRADO |
|----|---------------------|
| | |
| | |

ELECTRICAS

| No | PROBLEMA ENCONTRADO |
|----|---------------------|
| | |
| | |

LUBRICACIÓN

| No | PROBLEMA ENCONTRADO |
|----|---------------------|
| | |
| | |

•**Estándares de limpieza y lubricación:** Asegurar que los pasos de lubricación, aseo y ajuste garanticen el tiempo del ciclo de mantenimiento. Mantener las condiciones básicas del equipo en lubricación, aseo y ajuste. El grupo de mantenimiento debe tener bien claro la importancia del mantenimiento y adquirir sus responsabilidad sobre el proceso que se esta llevando acabo. Este paso lo llevamos a cabo recordándoles a los operarios la forma y los tipos de lubricación que presenta la máquina roscadora en la cual estamos trabajando, según las recomendaciones de los fabricantes y la experiencia de ellos mismos al trabajar con la maquina. Aquí se utiliza el video HARTFORD THREAD ROLLER “LUBRICATION AND OPERATION” y con la ayuda de este realizamos un manual para el sistema de lubricación, además detectamos los puntos de engrase principales de la máquina como son los demostrados en el siguiente diagrama:

Figura 7. Diagrama de Lubricación Roscadora Hartford 20-225

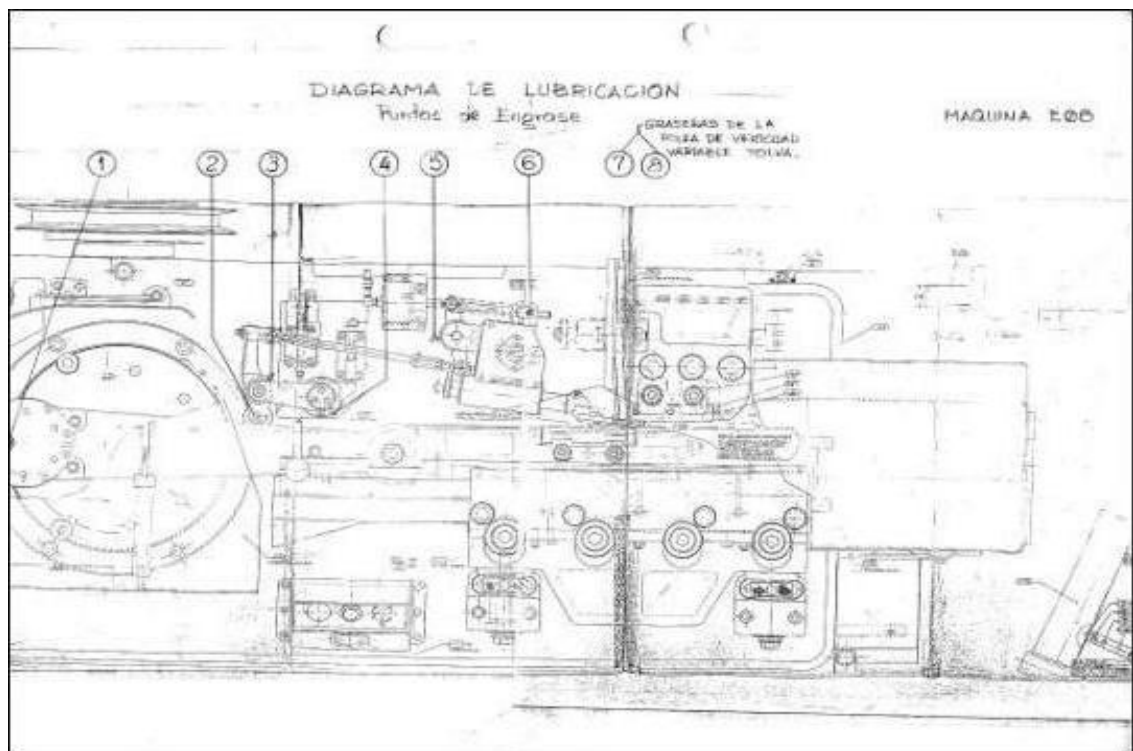



Figura 8. Manual de Mantenimiento del Sistema de Lubricación de la roscadora E08 Hartford 20-225




Manual de Mantenimiento del Sistema de Lubricación de la Roscadora E08 Hartford 20-225

- **Frecuencia:** Este mantenimiento se debe realizar cuando el manómetro de presión de aceite lo indique, variando su presión ó registrando presiones altas.
- **Tiempo de la actividad:** 4 horas.
- **Herramientas y elementos a utilizar:**
 - Llave boca fija 1/2"
 - Llave boca fija 1 1/8"
 - Llave boca fija 9/16"
 - Llave Allen 3/16"
 - Llave Allen 1/8"
 - Llave Allen 1/4"
 - Llave Allen 3/8"
 - Llave Allen 7/8"
 - Llave Allen 5/8"
 - Cáncamo 5/8"
 - Desarmador de pala grande
 - Cinta teflón
 - Polipasto
 - Varsol limpio
 - Aceite Mobil Gear 629

- Pasos a realizar:

| ITEM | ACTIVIDAD |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | ANTES DE DAR INICIO A LAS ACTIVIDADES |
| 00. | <p>Desenergizar totalmente el sistema y colocar avisos de mantenimiento ó precaución en el área.</p> <div data-bbox="502 705 1348 1265">  </div> |
| 01. | Limpiar la máquina con mezcla y detectar piezas o mecanismos sin ajuste. Ajustar piezas encontradas. |
| 2. | EN EL TANQUE DE LUBRICACIÓN |

| | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| |  | |
| 02. | Desconectar racor de la salida de aceite hacia la máquina (llave ½") | |
| 03. | Desconectar racor del presóstato de aceite (Ubicación sobre el filtro Mecánico) | |
| 04. | Sacar los tornillos de la tapa de la bomba del tanque de lubricación (Allen 3/16", quitar la tapa) | |
| 05. | Quitar los tornillos de sujeción del tanque de lubricación (Allen ¼", bajar Tanque) | |
| 06. | Sacar el aceite del tanque y usarlo en las remachadoras | |
| 07. | Limpiar bien el tanque y volverlo a montar colocando sus tornillos de sujeción | |
| 08. | Limpiar mallas del filtro del émbolo | |
| 09. | Cambiar felpa del filtro | |
| 10. | Montar la tapa con sus respectivos tornillos del tanque de lubricación | |
| 11. | Aflojar y retirar la carcasa del filtro mecánico, ubicado en la parte derecha externa del tanque de lubricación | |
| 12. | Retirar el tornillo que sostiene el filtro en la parte inferior | |
| 13. | Limpiar el filtro con varsol limpio y luego sopletear | |
| 14. | Volver a montar el filtro y purgar el sistema | |

| | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. | Conectar el racor del presóstato |
| 16. | Llenar el tanque de lubricación con aceite Mobil Gear 629 |
| 3. | <p style="text-align: center;">EN EL BLOQUE DE LA MÁQUINA</p>  |
| 17. | Retirar tornillos de sujeción de la guarda del coche (Allen 3/16") |
| 18. | Retirar los 2 tornillos del bloqueo de ajuste de la tapa del coche (Allen 3/8") |
| 19. | Retirar los 4 tornillos de sujeción de la tapa del coche (llave 1 1/8") |
| 20. | Retirar la tapa del coche (Precaución con los orings de aceite) |
| 21. | Aflojar los tornillos de la tapa de las unidades metreadas (Allen 3/16") |
| 22. | Verificar el estado del empaque (Fabricar si es necesario) |
| 23. | Retirar las unidades metreadas (Desarmador de pala grande) |
| 24. | Sopletear los ductos de lubricación de la tapa |
| 25. | Limpiar ó reemplazar las unidades metreadas de acuerdo al plano |
| 26. | Colocar las unidades metreadas de acuerdo al plano |
| 27. | Colocar la tapa de las unidades con su respectivo empaque |
| 28. | Sustraer los 4 tornillos de sujeción del bloque (Allen 1/8") |

| | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29. | Sustraer los 2 tornillos de sujeción perillas de ajuste del coche (Allen 1/8") |
| 30. | Retirar tornillo – grasería del pasador pie de biela |
| 31. | Golpear suave el pasador por encima para que salga hacia abajo |
| 32. | Desplazar biela y retirar con la ayuda del polipasto el coche deslizante |
| 33. | Limpiar placas del coche deslizante y verificar ranuras de lubricación |
| 34. | Levantar el bloque con la ayuda del polipasto utilizando cáncamo de 5/8" |
| 35. | Soltar racor de lubricación del bloque (parte inferior llave 9/16" boca fija) |
| 36. | Bajar el bloque de la máquina |
| 37. | Sopletear manguera de lubricación bloque – bomba |
| 38. | Extraer unidades metreadas del bloque, placa de respaldo usando desarmador de pala grande |
| 39. | Extraer tornillos prisioneros que sellan unidades metreadas de la placa Inferior, usar llave allen 1/4" |
| 40. | Extraer unidades metreadas con desarmador grande |
| 41. | Retirar prisioneros que sellan ductos de lubricación bloque con llave allen 1/4" (1 a cada costado exterior del bloque) |
| 42. | Limpiar muy bien y sopletear ductos de lubricación del bloque |
| 43. | Colocar prisioneros que sellan ductos de lubricación (1 a cada lado) |
| 44. | Limpiar o reemplazar unidades metreadas |
| 45. | Colocar unidades metreadas de la placa de respaldo según plano |
| 46. | Colocar unidades metreadas placa inferior según plano |
| 47. | Colocar tornillos prisioneros que sellan unidades metreadas placa inferior |

| | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 48. | Posicionar el bloque en la máquina |
| 49. | Reinstalar racor de lubricación al bloque, usar cinta teflón en la rosca |
| 50. | Limpiar la superficie de contacto del bloque y la máquina |
| 51. | Asentar el bloque en la máquina |
| 52. | Colocar racor de salida de aceite de la bomba de lubricación |
| 53. | Colocar los 4 tornillos de bloqueo (Allen 7/8") |
| 54. | Lubricar manualmente y colocar el coche ó carro deslizante en la máquina |
| 55. | Colocar los 2 tornillos de bloqueo perilla de graduación (Allen 5/8") |
| 56. | Colocar la tapa del coche (Precaución con los orings del paso de aceite, verificar su estado y cambiar si es necesario) |
| 57. | Colocar los 2 tornillos de bloqueo de ajuste (Allen 3/8") |
| 58. | Colocar los 4 tornillos de sujeción de la tapa (Llave boca fija 1 1/8") |
| 59. | Posicionar el pie de biela en el coche |
| 60. | Colocar el pasador del pie de biela |
| 61. | Colocar el tornillo de bloqueo del pasador del pie de biela |
| 62. | Prender el sistema de lubricación |
| 63. | Poner guarda del coche y asegurarla con sus respectivos tornillos Allen 3/16") |
| 64. | Lubricar el pie de biela con la graser |
| 65. | Verificar y hacer ajuste del coche ($\pm 0.005"$) |

- **Inspección general:** Desarrollo de habilidades en inspecciones. Encontrar y corregir defectos menores. Modificar el equipo para facilitar inspección. Inspeccionar partes mayores del equipo. Montar métodos innovadores de inspección como etiquetas, placas de identificación, indicadores. Es muy importante que el grupo de mantenimiento conozca a fondo el funcionamiento de la maquina que va a entrar a reparar. En este paso con la ayuda de las etiquetas, identificamos y solucionamos defectos menores y algunas mejoras para el buen funcionamiento de la maquina y la comodidad de los operarios al momento de operar la máquina.

Figura 9. Inspección General



- **Inspección autónoma:** Desarrollar y usar hojas de chequeo para mantenimiento autónomo. Revisar opciones para mantener condiciones óptimas del equipo, ver la posibilidad de manejar sistemas innovadores visuales. Revisar factores del equipo como también humanos y ver la posibilidad de implementar mejoras para operaciones que se puedan aplicar más sencillas, es vital concientizar al grupo de mantenimiento que para obtener unos óptimos resultados en este proceso se debe hacer una completa

recopilación de datos, para darnos lugar a unas completas acciones correctivas. Es muy importante desarrollar manuales técnicos de operación. Este paso es muy importante ya que después de poner la maquina en sus condiciones ideales de funcionamiento podemos realizar una hoja de chequeo para que el operario al iniciar su turno de trabajo evalúe las condiciones en que se encuentra la maquina, así poder detectar anomalías a tiempo.

Figura 10. Lista de Chequeo



LISTA DE CHEQUEO

RESPONSABLE: Operario de turno

FRECUENCIA: Al inicio de cada turno

TIEMPO: 15 min.

FECHA: _____

ELABORADO POR: _____

MAQUINA: _____

CODIGO: _____

| ITEM | ACTIVIDAD | VoBo |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 01. | Limpiar la máquina con mezcla y detectar piezas o mecanismos sin ajuste. Ajustar piezas encontradas. | |
| 02. | Verificar el nivel de aceite del tanque de lubricación del carro. Parte trasera de la maquina. Mirar el indicador visual, debe estar lleno. Completar nivel si es necesario. Aceite Mobil Gear 629. -Tener en cuenta el indicador de bajo nivel de aceite, este se encenderá si el nivel de aceite del carro es muy bajo. | |
| 03. | Verificar el nivel de aceite de la caja principal de engranes ubicado en la parte lateral derecha de la maquina. Mirar el indicador visual, debe estar lleno o mas de la mitad. Completar si es necesario. Aceite Mobil Gear 629. | |
| 04. | Verificar la lubricación del mecanismo del dedo impulsor. | |
| 05. | Verificar la lubricación del las dos graseras de la excéntrica. | |
| 06. | Verificar la lubricación del rodillo seguidor de la leva. | |
| Nota: | 04, 05, 06, 07 Lubricar si es necesario con la ayuda de la grasera hasta que salga grasa por el acople de la manguera de la grasera y limpiar lo sobrante. Grasa Mobil 222. | |
| 07. | Revisar el nivel del refrigerante, completar si es necesario y chequearlo | |

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | durante el turno. | |
| 08. | Verificar que la válvula de aire comprimido se encuentre abierta y a una presión de 60 a 80 Psi. Parte trasera de la máquina. | |
| 09. | Verificar el funcionamiento de la bomba de lubricación del carro deslizante. | |
| 10. | Verificar el funcionamiento de la bomba del refrigerante. | |
| 11. | Verificar la presión de aceite del carro deslizante debe estar entre 15 y 80 Psi. Se encuentra en el frente de la máquina | |
| 12. | Informar al Dpto. de mantenimiento ó corregir cualquier anomalía presente en la máquina. | |

Figura 11. Manual Lista de Chequeo

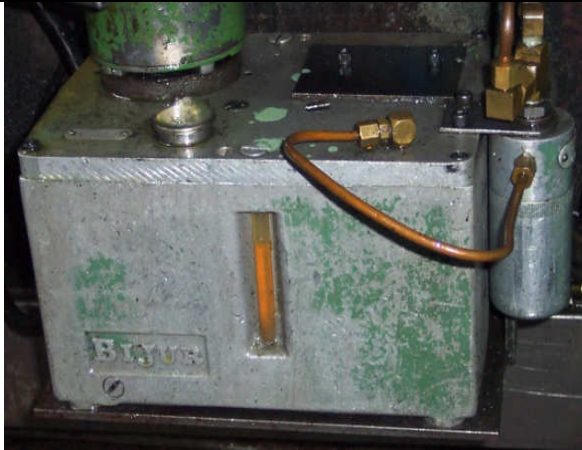




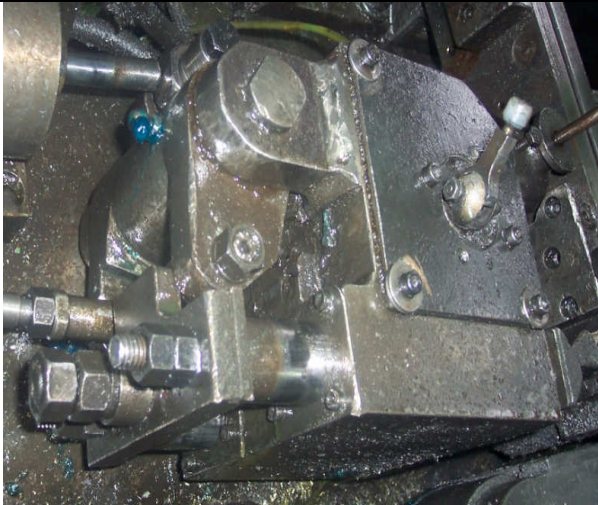
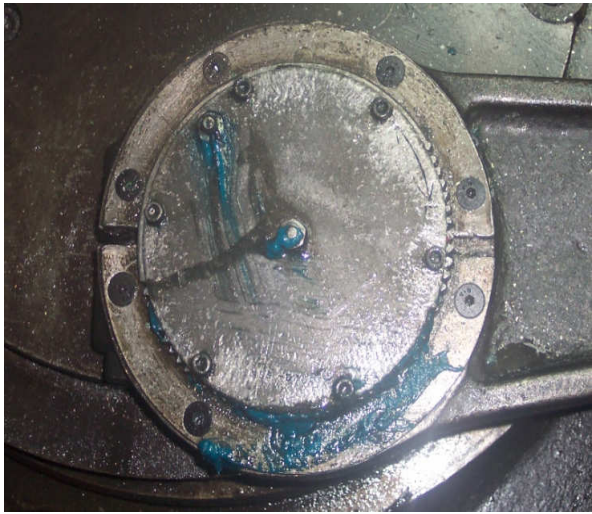
MANUAL LISTA DE CHEQUEO

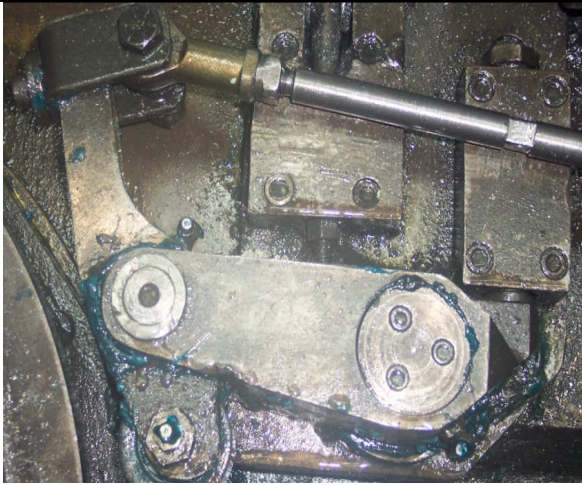

RESPONSABLE: Operario de turno

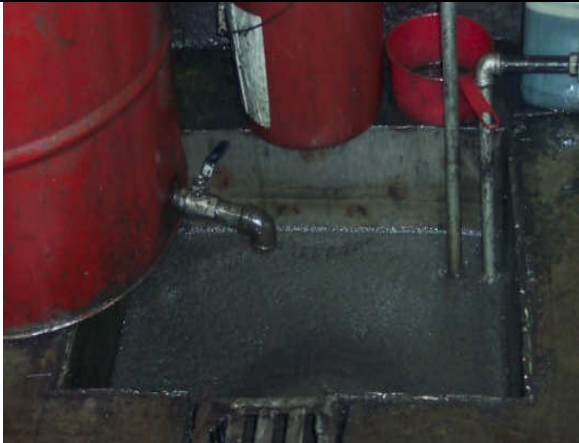
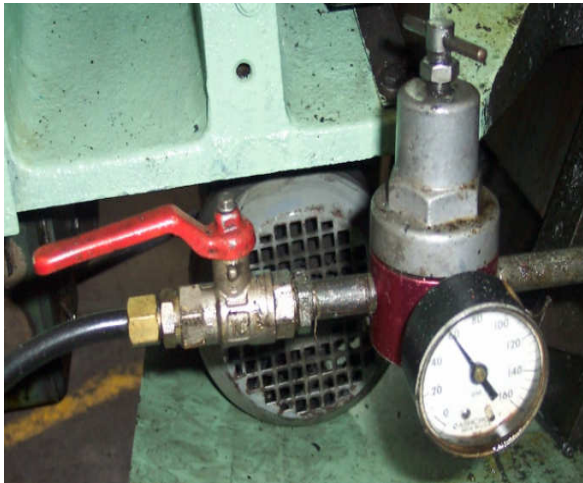
FRECUENCIA: Al inicio de cada turno



| ITE M | ACTIVIDAD | VoB o |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 01. | Limpiar la máquina con mezcla y detectar piezas o mecanismos sin ajuste. Ajustar piezas encontradas. | |
| 02. | Verificar el nivel de aceite del tanque de lubricación del carro. Parte trasera de la maquina. Mirar el indicador visual, debe estar lleno. Completar nivel si es necesario. Aceite Mobil Gear 629. | |

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| |  <p>-Tener en cuenta el indicador de bajo nivel de aceite, este se encenderá si el nivel de aceite del carro es muy bajo.</p>  | |
| 03. | <p>Verificar el nivel de aceite de la caja principal de engranes ubicado en la parte lateral derecha de la máquina. Mirar el indicador visual, debe estar lleno o mas de la mitad. Completar si es necesario. Aceite Mobil Gear 629.</p>  | |
| 04. | <p>Verificar la lubricación del mecanismo del dedo impulsor.</p> | |

| | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| |  | |
| 05. | <p>Verificar la lubricación de la graseira de la excéntrica.</p>  | |
| 06. | <p>Verificar la lubricación del mecanismo del rodillo seguidor de la leva.</p> | |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| |  | |
| Nota: | <p>04, 05, 06, 07 Lubricar si es necesario con la ayuda de la grasea hasta que salga grasa por el acople de la manguera de la grasea y limpiar lo sobrante. Grasa Mobil 222.</p>  | |
| 07. | Revisar el nivel del refrigerante, completar si es necesario y chequearlo durante el turno. | |

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| |  | |
| 08. | <p>Verificar que la válvula de aire comprimido se encuentre abierta y a una presión de 60 a 80 Psi. Parte trasera de la máquina.</p>  | |
| 09. | Verificar el funcionamiento de la bomba de lubricación del carro deslizante. | |

| | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| |  | |
| 10. | <p>Verificar el funcionamiento de la bomba del refrigerante.</p>  | |
| 11. | <p>Verificar la presión de aceite del carro deslizante debe estar entre 15 y 80 Psi. Se encuentra en el frente de la máquina.</p> | |

| | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| |  | |
| 12. | Informar al Dpto. de mantenimiento ó corregir cualquier anomalía presente en la máquina. | |

• **Organización del sitio de trabajo e irradiación a otras áreas:** Reducir el tiempo de ajustes y graduaciones. Estandarizar el manejo de materiales. Estandarizar la colección y registro de datos. Control de estándares de materia prima, trabajo en proceso, partes de repuestos, herramientas, piezas de recambio, etc. Revisar y mejorar la distribución en planta, estandarizar sistema de control para trabajos en procesos, materias primas, herramientas etc. Ser concientes de la necesidad de mejorar continuamente basados en la práctica de estandarizar y analizar datos. Abrir el camino a manejos propios mediante el control de varios puntos de mantenimiento. se debe proveer asistencia técnica a medida que los grupos de TPM lo vayan requiriendo. Enseñar las técnicas de mejoramiento y sistemas visuales a otras áreas.

Figura 12. Forma de Organización del Sitio de Trabajo e Irradiación a Otras Áreas



- **Programa de mantenimiento autónomo:** Desarrollar las metas de la división. Mentalizarse en actividades de mejoramiento continuo. Recolectar y analizar varios tipos de datos, mejorar el equipo incrementando la disponibilidad, mantenimiento y aumento de la eficacia del equipo. Realizar capacitaciones y entrenamiento técnico de reparación. Proveer asistencia técnica para mejoramiento del equipo; estandarizar los resultados logrados por medio del grupo TPM.

Figura 13. Clasificación y Asignación de las Tareas de Mantenimiento



CLASIFICACION Y ASIGNACION DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO

Para aumentar la eficacia del equipo se requiere dos tipos de actividades:

- Las actividades de mejora que alargan la vida útil del equipo, reducen el tiempo requerido par realizar el mantenimiento y hacen que el mantenimiento se vaya haciendo innecesario.
- Las actividades de mantenimiento que previene los daños y arreglan los equipos averiados.

PROGRAMA PARA EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

El departamento de producción debe llevar acabo las siguientes actividades:

- Prevención del Deterioro

- Operar correctamente el equipo
- Mantener las condiciones básicas del equipo (Limpieza, Lubricación, “Ajuste de pernos y piezas que lo requieran”)
- Realizar ajustes apropiados en especial durante el alistamiento y la operación.
- Anotar datos de averías y otros defectos de funcionamiento

- Colaborar con el departamento de mantenimiento para estudiar e implantar mejoras.

- Verificación del Deterioro

- Hacer inspecciones diarias
- Realizar ciertas inspecciones periódicas

- Restauración de Equipos

- Realizar reparaciones menores (reparaciones temporales, sustitución de piezas sencillas)
- Informar inmediata y correctamente a mantenimiento sobre daños y mal funcionamientos.

Estas actividades, especialmente la de mantener las condiciones básicas del equipo y las inspecciones diarias las debe realizar los operadores, ya que son los que están mas cerca de los equipos y los harán con mayor eficacia.

PROGRAMA PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

Las personas especializadas en el mantenimiento y más específicamente los mecánicos dedicados a los equipos, deberán concentrar sus esfuerzos en el trabajo que requiere un alto nivel de destreza técnica.

Las actividades que deben llevar acabo son:

- mejorar la mantenibilidad.
- Reparar o modificar el equipo par evitar averías y permitir un fácil mantenimiento.
- Guiar y ayudar a los operarios en el mantenimiento autónomo

- Orientación y ayuda a los operadores en los procedimientos de mantenimiento que deben realizar
 - Instrucción adecuada a operadores
-
- Investigación y desarrollo de tecnologías de mantenimiento
 - Fijación de estándares de mantenimiento
 - Creación de registros de mantenimiento
 - Evaluación de los resultados del trabajo de mantenimiento

Figura 14. Hoja Maestra de Mantenimiento Preventivo LEM



**HOJA MAESTRA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LEM**

MAQUINA: ROSCADORA HARTFORD 20-225

CODIGO: E08

FRECUENCIAS

| CODIGO | FRECUENCIAS |
|---------------|----------------------|
| A | Tres veces por turno |
| B | Dos veces por turno |
| C | Una vez por turno |
| D | Cada tres días |
| E | Cada semana |
| F | Cada quince días |
| G | Cada mes |
| H | Cada dos meses |
| I | Cada tres meses |
| J | Cada seis meses |
| K | Cada año |
| L | Cada dos años |

LUBRICACIÓN

| ITEM | PARTES A LUBRICAR | FREC. |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 01. | Todos los puntos mostrados en el plano No 0155. | C |
| 02. | Revisar y completar nivel de aceite tanque bijur | C |
| 03. | Chequear nivel de aceite de la polea de velocidad variable. Completar si es necesario | F |
| 04. | Chequear Nivel de Aceite de la caja de piñones Motor-reductor tolva y completar si es necesario | G |
| 05. | Limpieza general tanque bijur, revisar filtros y Toberas de conducción | I |
| 06. | Cambio de aceite caja principal de piñones y motor – reductor de tolva | J |

ELECTRICO

| ITEM | TRABAJO A EJECUTAR | FREC. |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 07. | Revisar funcionamiento del sistema de seguridad de bajo nivel de aceite tanque bijur. Simular falla | I |
| 08. | Revisar en general contactos, botonera, presóstatos Micro switch etc. | J |
| 09. | Refrigerante y lubricación, reductor tolva y despepador | K |

MECANICA

| ITEM | TRABAJO A REALIZAR | FREC. |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 10. | Revisar filtro y regulador de suministro de aire a una presión entre 60 y 80 Psi | G |
| 11. | Operar maquina a velocidad máx. 225 rpm y min. 135 rpm, si no corresponde a estos valores corregir | G |
| 12. | Revisar el ajuste adecuado del anclaje | G |
| 13. | Revisar espárragos de los prensa peines, cambiar si es necesario | G |
| 14. | Limpieza del tanque de refrigerante, revisar estado del impeler, malla de protección de la bomba | I |
| 15. | Limpieza y chequeo de poleas y banda del sistema de velocidad variable | I |
| 16. | Chequear y corregir desgaste del sistema de alimentación, seguidor de leva, mecanismo dedo impulsor y patronamiento del sistema | I |
| 17. | Revisar estado de los rodamientos de la biela, cambiar si es necesario | I |
| 18. | Revisión sistema de freno: pastilla, tensión etc. | J |

| | | |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 19. | Revisar ajuste del carro peine móvil, Unidades metreadas de lubricación y ajustar si es necesario. | J |
| 20. | Revisar sistema de alimentación: rieles, tolva, tapa etc. | J |
| 21. | Revisar el despepador, rodamientos, eje etc. | J |
| 22. | Revisar en general caja principal de piñones, motor-reductor Tolva: rodamientos, corona etc. | L |

4. CONCLUSIONES

- El progreso de la compañía se debe al continuo apoyo de la gerencia en el desarrollo de filosofías tales como: Control Total de Calidad, Planeación Estratégica, Proceso de Mejoramiento Continuo y Mantenimiento Preventivo entre otros.
- La aplicación de TPM en Industrias Cato S.A requiere de la participación total de la organización desde los operarios hasta la alta dirección.
- A través de actividades autónomas en pequeños grupos y con el apoyo de los departamentos de Ingeniería y producción se busca maximizar la efectividad de las máquinas.
- La aplicación del mantenimiento autónomo, busca principalmente la participación, compromiso y creatividad de los operarios para alcanzar un crecimiento personal y un desempeño cada vez mejor en los procesos y finalmente en el producto.
- En Industrias Cato S.A el mantenimiento planeado y preventivo se implanto desde 1991, trayendo como beneficio una reducción en el mantenimiento correctivo y creando expectativas de mejora al establecer unas bases sólidas para la introducción del mantenimiento autónomo (TPM).

5. RECOMENDACIONES

- Para lograr con éxito la implantación del mantenimiento autónomo se debe tener el continuo apoyo de la gerencia así como una buena capacitación y entrenamiento a los grupos con el fin de lograr la participación y compromiso de todos en la consecución de las metas.
- Los líderes de cada grupo debe tener el suficiente liderazgo y habilidad para conseguir la motivación de los demás compañeros de trabajo así como un buen ambiente laboral
- El coordinador o supervisor de mantenimiento debe ejercer una auditoria sobre los grupos de trabajo a través de la evaluación constante en el cumplimiento de actividades y metas.
- Se debe realizar un análisis detallado de las fallas, plantear soluciones y ejercer seguimiento y control con el fin de reducir el mantenimiento correctivo en las maquinas.
- Se recomienda realizar retroalimentación y control a las órdenes de trabajo para agilizar el mantenimiento planeado.
- Se deben actualizar los planos y manuales cada vez que se realicen mejoras y modificaciones al equipo con el fin de optimizar los trabajos de mantenimiento.
- Se debe lograr cooperación mutua entre los departamentos de producción y mantenimiento para alcanzar las metas propuestas a través de un buen trabajo en equipo.

BIBLIOGRAFIA

CUATRECASAS ARBÓS, Lluís. TPM Total Productive Maintenance: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción. 1 ed. Barcelona: Gestión 2000 S.A, 2000. 311p.

ENTREVISTA con Jhon Jairo Vargas, Mecánico de Industrias Cato S.A. Santiago de Cali, 2 de Mayo de 2006.

HARTFORD. Operator's Manual. 1 ed. Estados Unidos: The Hartford Special Machinery Company, 1978. 20 p.

Hartford Thread Roller [Videgrabación]: Lubrication and Operation. Estados Unidos: Hartford thread roller, 1978. 1 videocasete (20 min.)

Catálogo Industrias Cato S.A [en línea]. Santiago de Cali: Industrias Cato S.A, 2006. [consultado 22 de Marzo, 2006]. Disponible en Internet: <http://www.cato.com.co>

ANEXOS

Anexo 1. Fotos del Estado de la Máquina Antes y Después del Proceso de Implementación del Mantenimiento Autónomo

ANTES



DESPUES





Anexo 2. Formato Ifac

FORMULACION E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA LA MÁQUINA ROSCADORA E8 DE INDUSTRIAS CATO S.A.

Andrés Mauricio Pardo Herrera

*Universidad Autónoma de Occidente, andrespardoh@hotmail.com,
Santiago de Cali*

Abstract: Industrias Cato S.A. con el fin de adoptar una estrategia de mejoramiento continuo para el personal de planta y mantenimiento de sus equipos y ambiente laboral, ha decidido implementar el TPM concientizándose que es una filosofía que conduce hacia el ideal de cero averías, cero defectos y cero problemas de seguridad.

1. INTRODUCCIÓN

En Industrias Cato S.A., podemos ver que el TPM es un enfoque global de la compañía hacia la calidad a través del equipo; y que implica en sus programas a cada miembro de la compañía, ampliando la base de conocimientos de los operarios y del personal de mantenimiento.

En los últimos años Japón ha implantado filosofías encaminadas a incrementar la calidad y productividad de sus industrias. Inicialmente se desarrollaron teorías como el Just in Time (JIT) y el Total Quality Control (TQC), para llegar finalmente a lo que hoy en día denominamos Mantenimiento Productivo Total (TPM). El TPM es un concepto enfocado a la calidad de los

procesos, la reducción de costos, la motivación y optimización de los recursos a través de la máxima eficiencia de los equipos e involucrando a cada miembro de la compañía, desde los operarios hasta la alta gerencia. El TPM exige un cambio de cultura tanto en la dirección como en el personal y por tal razón es considerada una inversión con gratificantes recompensas a largo plazo. Teniendo en cuenta que los japoneses son los pioneros a nivel mundial en la fabricación de tornillería, se han recibido visitas técnicas de japoneses con el fin de capacitar nuestro personal y mejorar las técnicas de trabajo ya establecidas. Buscando mejorar el desempeño en los diversos procesos de la fabricación de tornillos que se producen en esta compañía.

2. MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Con la gran demanda que actualmente se presenta en Industrias Cato S.A. en la producción de elementos de sujeción, los diferentes departamentos como producción y mantenimiento se especializan más en sus funciones imponiéndose la mentalidad “Yo opero, usted repara”. Actualmente la compañía se encuentra bajo la presión de estimular la competitividad con la utilización eficaz de los equipos y reducir los costos de operación; siendo así que el mantenimiento autónomo pueda contribuir a la eficacia del equipo ya que los operarios son responsables del mantenimiento de este.

Lo que la compañía busca en hacer que los operarios sean responsables del mantenimiento de los equipos, es mejorar la eficiencia de estos; ya que con el programa de mantenimiento que se maneja actualmente no ha sido suficiente para el cumplimiento de este objetivo. Arrojándonos resultados mensuales por debajo de las capacidades mínimas de producción establecidas por el fabricante del equipo.

3. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

3.1 FORTALEZAS:

- A nivel nacional Industrias Cato S.A. cuenta con un tipo de tecnología clave, ya que domina y mantiene una posición relativa, frente a sus competidores en un cierto mercado (sector) y tiempo.
- La compañía cuenta con la implementación y aplicación del mantenimiento planeado y preventivo desde 1991, causando

una notable disminución en el mantenimiento correctivo.

3.2 DEBILIDADES:

- A nivel internacional Industrias Cato S.A. cuenta con un tipo de tecnología básica, ya que la empresa requiere esta tecnología para el desarrollo de los productos de la organización pero que no suponen ninguna ventaja competitiva porque también son perfectamente conocidas por los competidores.
- La empresa no cuenta con un software especializado, para el almacenamiento de los datos obtenidos al finalizar cada jornada de mantenimiento y reparaciones de los equipos.

4. PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

- 1) Limpieza inicial del equipo
- 2) Eliminación de causas de desaseo y áreas no accedibles
- 3) Establecer estándares de limpieza y lubricación
- 4) Desarrollar habilidades para una inspección general
- 5) Desarrollar hojas de chequeo para realizar inspecciones autónomas
- 6) Organización del sitio de trabajo e irradiación a otras áreas
- 7) Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo

5. CONCLUSIONES

- El progreso de la compañía se debe al continuo apoyo de la gerencia en el desarrollo de filosofías tales como: Control Total de Calidad, Planeación Estratégica, Proceso de Mejoramiento Continuo y Mantenimiento Preventivo entre otros.
- La aplicación de TPM en Industrias Cato S.A requiere de la participación total de la organización desde los operarios hasta la alta dirección.
 - A través de actividades autónomas en pequeños grupos y con el apoyo de los departamentos de Ingeniería y producción se busca maximizar la efectividad de las máquinas.

REFERENCIA

CUATRECASAS ARBÓS, Lluís. TPM Total Productive Maintenance: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción. 1 ed. Barcelona: Gestión 2000 S.A, 2000. 311p.